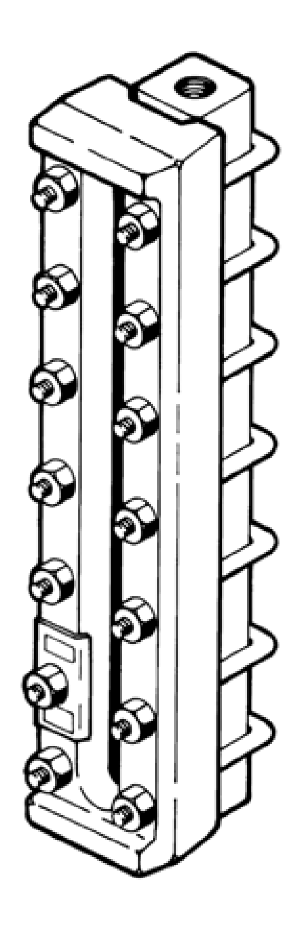


PENBERTHY



Índice

Garantía del producto de Penberthy

Pentair Valves & Controls Prophetstown garantiza sus productos Penberthy tal como han sido diseñados y fabricados por Pentair Prophetstown como exentos de defectos de material y mano de obra durante un período de un año a partir de la fecha de instalación o dieciocho meses después de la fecha de fabricación, aplicándose la fecha que se cumpla primero.
Pentair Prophetstown sustituirá o reparará, a su discreción, cualesquiera productos averiados durante el período de garantía debido a defectos en el material o en el proceso de fabricación.
Antes de presentar cualquier reclamación bajo esta garantía, el usuario debe presentar la prueba de compra a Pentair Prophetstown y obtener una autorización por escrito para la devolución del producto. A partir de esto, el producto será devuelto a Pentair en Prophetstownen, Illinois, con portes pagados.
Esta garantía no será de aplicación si el producto ha sido desmontado, manipulado, reparado o alterado fuera de la fábrica de Pentair Prophetstown, o si ha sido objeto de un mal uso, descuido o accidente.
La responsabilidad de Pentair Prophetstown según esta garantía se limita a la reparación o sustitución del producto a sus expensas. Pentair Prophetstown no será responsable de pérdidas, daños o gastos que se relacionen de manera directa o indirecta con la instalación o el uso de sus productos, ni por ninguna otra causa ni por daños emergentes. Queda entendido de forma explícita que Pentair Prophetstown no es responsable de daños ni perjuicios causados a otros productos, edificios, propiedades ni personas debido a la instalación o uso de sus productos.
ESTA ES LA ÚNICA GARANTÍA DE Pentair PROPHETSTOWN Y EN LUGAR DE TODAS OTRAS GARANTÍAS, EXPLÍCITAS O IMPLÍCITAS QUE QUEDAN AQUÍ EXCLUIDAS, INCLUYENDO EN PARTICULAR TODAS LAS GARANTÍAS DE COMERCIABILIDAD O DE IDONEIDAD PARA UN PROPÓSITO DETERMINADO.
Este documento y la garantía que contiene no se pueden modificar y no se dará ninguna otra garantía, explícita o implícita, por parte de ni en nombre de Pentair Prophetstown a no ser que se modifique o haga por escrito y sea firmada por el Director General o Director de Ingeniería de Pentair Prophetstown.

1.0 Acerca del Manual

Este manual se ha preparado como ayuda y guía para el personal dedicado a la instalación y al mantenimiento. Es necesario leer y comprender plenamente estas instrucciones antes de proceder a ninguna instalación, operación o mantenimiento.

Instrucciones de seguridad

Penberthy no tiene control alguno acerca de la forma en que se maneja, instala o emplea su indicador de nivel para líquidos. Penberthy no puede garantizar y no garantiza que un indicador de nivel para líquidos sea idóneo o compatible para la aplicación específica del usuario.



Advertencia

Los fluidos contenidos pueden estar a presión y pueden ser expulsados inesperadamente por conexiones del recipiente debido a un fallo del aparato o del material. Cuando se instale un indicador de nivel se deberían llevar gafas de seguridad. El descuido de esta precaución podría resultar en graves daños personales.

2.0 Introducción

Los indicadores de nivel de Penberthy se emplean para conseguir la visualización directa del nivel de los líquidos en recipientes. Por medio del nivel de vidrio se pueden seguir el color, la transparencia y el nivel de una interfase gas/líquido. Los indicadores se pueden conseguir en diversas longitudes y configuraciones (conexión desde el extremo, conexión lateral, secciones múltiples, conexiones NPT o embridadas, etc.). La indicación visual se puede realzar mediante el uso de vidrio reflex o iluminadores (opcionales).

2.1 Descripción del sistema

Los indicadores de Penberthy se componen de seis elementos básicos. Cada uno de estos componentes puede variar ligeramente, lo que depende de las propiedades físicas y mecánicas que se desean para el nivel. Use el plano del despiece en la Sección 11 como material de referencia adicional.

Cámara	- proporciona un canal metálico de retención de presión para que el líquido entre y pueda visualizarse. Se mecanizan unas ranuras en la cámara para que den una visualización directa del fluido de proceso.
Juntas	- cierran el intervalo e impiden las fugas entre la cámara y el vidrio. Hay juntas disponibles en una diversidad de materiales para su compatibilidad con el medio en el indicador.
Vidrio	- el vidrio permite la observación visual del fluido de proceso en la cámara.
Cojín	- actúa como amortiguador entre el vidrio y la cubierta. Para un cierre apropiado, los cojines deben ser tan duros o más que el material de las juntas.
Cubierta	- protege el conjunto del vidrio de golpes externos y proporciona una superficie plana y rígida que se usa para comprimir de manera uniforme el conjunto del indicador.
Pernos	- aprietan los componentes entre las cubiertas (indicadores transparentes) o la cubierta y la cámara (indicadores reflex).
Escudo	- (opcional en indicadores transparentes) se emplea para prevenir que el medio del proceso entre en contacto con el vidrio.

3.0 Modelos disponibles

El indicador de nivel de líquido a presiones medias de Penberthy (Serie M) está diseñado para aplicaciones distintas de vapor/agua: 1) que demanden presiones nominales inferiores a las de los indicadores de nivel de líquidos Penberthy Serie H, 2) en las que las presiones nominales sean superiores a las posibles empleando indicadores de nivel de líquido de baja presión (Serie L), o 3) para gamas de presión de la Serie L donde no se admitan cubiertas de hierro.

3.1 Parámetros de diseño a temperaturas máxima y mínima de operación

Tabla 1

Material de junta	Tamaño del vidrio	Modelo RM & RMR Reflex Piezas mojadas: material de acero o acero inoxidable con pernos B7	
		-20°F (-29°C) a 100°F (38°C)	**600°F (316°C)**
Grafoil® (estándar) o sin amianto	1	3000 psig (20680 kPa)	2220 psig (15310 kPa)
	2	2910 psig (20060 kPa)	2150 psig (14820 kPa)
	3	2820 psig (19440 kPa)	2080 psig (14340 kPa)
	4	2725 psig (18790 kPa)	2040 psig (14070 kPa)
	5	2630 psig (18130 kPa)	1950 psig (13440 kPa)
	6	2535 psig (17480 kPa)	1875 psig (12930 kPa)
	7	2440 psig (16820 kPa)	1805 psig (12450 kPa)
	8	2345 psig (16170 kPa)	1740 psig (12000 kPa)
	9	2250 psig (15510 kPa)	1660 psig (11450 kPa)
Top-Chem 2000®	1	3000 psig (20680 kPa)	
	2	2910 psig (20060 kPa)	
	3	2820 psig (19440 kPa)	
	4	2725 psig (18790 kPa)	
	5	2630 psig (18130 kPa)	100 psig (690 kPa) a 500°F (260°C)
	6	2535 psig (17480 kPa)	
	7	2440 psig (16820 kPa)	
	8	2345 psig (16170 kPa)	
	9	2250 psig (15510 kPa)	
PTFE reforzado con vidrio 25%	1-9	650 psig (4480 kPa) a -20°F (-29°C) a 100°F(38°C) 150 psig (1030 kPa) a 500°F (260°C)	
NBR/Buna N	1-9	300 psig (2070 kPa) a -20°F (-29°C) a 100°F(38°C) 225 psig (1550 kPa) a 250°F (121°C)	
FKM/Viton®	1-9	300 psig (2070 kPa) a -20°F (-29°C) a 100°F(38°C) 180 psig (1240 kPa) a 400°F (204°C)	
PTFE/Teflon®	1-9	300 psig (2070 kPa) a -20°F (-29°C) a 100°F(38°C) 150 psig (1030 kPa) a 500°F (260°C)	

Nota: Son posibles temperaturas más bajas con variación del material metálico (p.e., construcción con inoxidable 316, juntas/cojines de Grafoil®, utilizables hasta -325°F (198°C))

Tabla 2

Material de junta	Tamaño del vidrio	Modelo TM & TMR Transparente Piezas mojadas: material de acero o acero inoxidable con pernos B7	
		-20°F (-29°C) a 100°F (38°C)	**600°F (316°C)**
Grafoil® (estándar) o sin amianto	1	2500 psig (17240 kPa)	1850 psig (12760 kPa)
	2	2315 psig (15960 kPa)	1720 psig (11860 kPa)
	3	2130 psig (14690 kPa)	1575 psig (10860 kPa)
	4	1940 psig (13380 kPa)	1435 psig (9890 kPa)
	5	1750 psig (12070 kPa)	1295 psig (8930 kPa)
	6	1565 psig (10790 kPa)	1160 psig (8000 kPa)
	7	1375 psig (9480 kPa)	1015 psig (7000 kPa)
	8	1190 psig (8200 kPa)	880 psig (6070 kPa)
	9	1000 psig (6890 kPa)	740 psig (5100 kPa)
Top-Chem 2000®	1	2500 psig (17240 kPa)	
	2	2315 psig (15960 kPa)	
	3	2130 psig (14690 kPa)	
	4	1940 psig (13380 kPa)	
	5	1750 psig (12070 kPa)	
	6	1565 psig (10790 kPa)	100 psig (690 kPa) a 500°F (260°C)
	7	1375 psig (9480 kPa)	
	8	1190 psig (8200 kPa)	
	9	1000 psig (6890 kPa)	
PTFE reforzado con vidrio 25%	1-9	650 psig (4480 kPa) a -20°F (-29°C) a 100°F(38°C) 150 psig (1030 kPa)a 500°F (260°C)	
NBR/Buna N	1-9	300 psig (2070 kPa)a -20°F (-29°C) a 100°F(38°C) 225 psig (1550 kPa)a 250°F (121°C)	
FKM/Viton®	1-9	300 psig (2070 kPa)a -20°F (-29°C) a 100°F(38°C) 180 psig (1240 kPa)a 400°F (204°C)	
PTFE/Teflon®	1-9	300 psig (2070 kPa)a -20°F (-29°C) a 100°F(38°C) 150 psig (1030 kPa)a 500°F (260°C)	
Escudo de PCTFE/(Kel-F®) 0.063" (1,6mm) de grosor	1-9	300 psig (2070 kPa)a -20°F (-29°C) a 100°F(38°C) 180 psig (1240 kPa)a 400°F (204°C)	

Nota: Son posibles temperaturas más bajas con variación del material metálico (p.e., construcción con inoxidable 316, juntas/cojines de Grafoil®, utilizables hasta -325°F (198°C))

Las presiones y temperaturas nominales pueden desviarse de las tablas anteriores si los materiales de las juntas y/o de los pernos son diferentes de los especificados. Pueden aplicarse temperaturas más altas o más bajas de las indicadas con materiales diferentes.

Para determinar la máxima presión admisible de trabajo para una temperatura específica dentro de los límites de diseño expuestos en las tablas, el usuario debería consultar los planos dimensionales de Penberthy, o, cuando se proporcionen, los límites de diseño específicamente expuestos en una propuesta de producto de Penberthy.

Nota: bajo ningunas circunstancias se deberían emplear escudos en los indicadores tipo reflex.
La instalación de escudos en los indicadores tipo reflex impedirá que el líquido entre en contacto con los prismas refractores, lo que impedirá la visualización del nivel del líquido en el indicador.



Peligro

Nunca exceda estos parámetros de diseño o datos de aplicación. La superación los límites establecidos por el diseño o los datos de aplicación puede resultar en la avería mecánica de los componentes del nivel, y resultar en muerte, graves daños personales y daños materiales.

4.0 Inspección

A la recepción de un indicador de nivel de líquido, compruebe cuidadosamente todos los componentes por si hubieran recibido daños durante el transporte. Si se observa o sospecha de algún daño, no intente proceder a la instalación. Notifique de inmediato al transportista y solicite una inspección de daños.

Los indicadores TM & TMR sección estándar 1 de Penberthy se componen de: (1) cámara, (2) juntas, (2) vidrio plano de borosilicato, (2) bandas de caucho, (2) cojines, (2) cubiertas, (1) arandela, (1) placa de características, y (6-14) juegos de empernado, dependiendo del tamaño.

4.1 Inspección del vidrio

La cinta autoadhesiva protectora se aplica en fábrica para proteger el vidrio durante el transporte, manipulación e instalación. No quite la cinta del vidrio hasta que se hayan llevado a cabo todos los procedimientos de instalación, excepto durante la inspección de recepción para inspeccionar momentáneamente el vidrio por si ha sufrido daños durante el transporte.
Un vidrio no protegido será vulnerable al polvo, a materiales abrasivos y a aquellos objetos que puedan rayar, astillar o romper el vidrio.



Advertencia

No use un vidrio astillado, ni siquiera ligeramente rayado. Los defectos superficiales del vidrio lo debilitan y pueden resultar en la rotura del vidrio y en una pérdida de fluido bajo presión que resulte en graves daños personales y materiales.

4.2 Inspección de las características por parte del usuario

El usuario debería confirmar que:

1. el número de conjunto y modelo del indicador de nivel líquido Serie M estampado en la placa de características coincide con el que aparece en la orden de compra del usuario.
2. las condiciones de operación que se describen en la orden de compra concuerdan con las condiciones reales de operación en el emplazamiento de la instalación.
3. las condiciones reales de operación en el emplazamiento de la instalación están dentro de los datos de la aplicación que aparece en el Boletín de Datos Técnicos de Penberthy o en la propuesta de producto a que se ha hecho referencia más arriba, y que
4. los materiales de construcción del indicador de nivel líquido son compatibles tanto con los medios contenidos como con la atmósfera de que está rodeada la aplicación específica.

Instrucciones de seguridad

Si el tamaño, modelo o datos de prestaciones del indicador de nivel recibido no se ajustan con algunos de los criterios mencionados arriba, no proceda a la instalación.
Contacte con un distribuidor autorizado de Penberthy para recibir asistencia. Un indicador inadecuado puede resultar en unas prestaciones inaceptables y en un riesgo de daños al indicador.

5.0 Instalación

La instalación debería ser efectuada solamente por personal cualificado familiarizado con equipos de este tipo. Este personal debe haber leído y comprendido todas las instrucciones en este manual. El usuario debería consultar los planos dimensionales de Penberthy o la propuesta de producto de Penberthy para obtener información dimensional para el tamaño y modelo específicos del indicador de nivel de líquido.

Penberthy recomienda que todas las instalaciones de indicadores de nivel sean dotadas de conjuntos de válvulas de indicadores de nivel equipadas con un cierre antirretorno de bola. Los conjuntos de válvulas de indicadores están diseñados para aislar los indicadores del recipiente de presión cuando se hace necesario drenar o efectuar el mantenimiento de los indicadores. El cierre antirretorno de bola está diseñado para retrasar la fuga del líquido que contienen en caso de una rotura del vidrio del indicador. Los cierres antirretorno de bola están disponibles tanto para presiones positivas como negativas del recipiente.

La cantidad de tipos diferentes de instalaciones de indicadores y de válvulas es demasiado grande para poderlo tratar con detalle en un manual de instalación. Por ello, es responsabilidad del usuario asegurar que el personal cualificado de instalaciones planifique y lleve a cabo la instalación de manera segura. Los siguientes procedimientos son algunas de las directrices que se deberían seguir.

5.1 Tensión de la tubería

El indicador debería montarse y conectarse de modo que no soporte ningún peso de la tubería. Una tubería no adecuadamente sujetada, independientemente del indicador, podría someter el indicador a tensiones que originasen fugas o rotura del vidrio. Hay bridas de sujeción disponibles como accesorios.

5.2 Dilatación térmica diferencial

Se pueden imponer elevadas cargas mecánicas sobre un indicador en tuberías que se expanden y contraen debido a servicios fríos o calientes. Estas cargas mecánicas en el indicador deben minimizarse mediante el uso de curvas de dilatación en el sistema. Si no se tiene en cuenta la dilatación o la contracción puede que se originen fugas o que se de la rotura del vidrio.

5.3 Visión mediante espejos

Para seguridad añadida se debería instalar un sistema de visión indirecta mediante espejos para proteger al personal de los peligros de posibles fallos del indicador.

5.4 Reajuste del par de la tuerca

El reajuste del par es vital para la operación de un indicador de nivel de líquido porque las juntas se ajustan de manera permanente bajo la carga inicial de los pernos durante el montaje. Es necesario el apriete de las tuercas antes de la instalación con los valores especificados en la Tabla 3 para asegurar las capacidades de retención de la presión del indicador de nivel según los parámetros específicos de diseño. El usuario debe consultar el modelo de indicador de nivel y el número de montaje y la orden de compra o la placa para determinar los materiales de construcción.

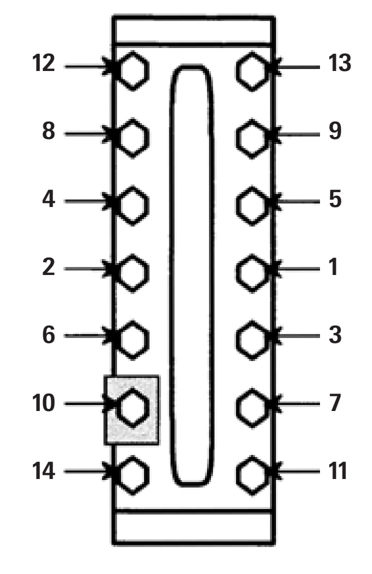


Figura 1: Secuencia de apriete de tuercas

Instrucciones de seguridad

Se debe proceder a verificar los valores de par antes de poner en servicio inicial el indicador de nivel de líquidos. Desde los ensayos en fábrica hasta la instalación, las empaquetaduras pueden asentarse de modo que se reduzca la fuerza del cierre. El reajuste del par antes de iniciar el servicio reduce la posibilidad de fugas o de «expulsión» de la junta.

Valores de par sobre perno

Modelos de indicador y material de junta	ft·lb [N·m]
RM, RMR, TM, TMR con Grafoil® (estándar)	25 a 30 [34 a 41]
RM, RMR, TM, TMR sin amianto (opcional)	30 a 35 [41 a 48]
Top-Chem 2000®	25 a 30 [34 a 41]
PTFE y PCTFE (Kel-F®)	20 a 25 [27 a 34]
PTFE reforzado con vidrio 25%	19 a 22 [26 a 30]
Todos los modelos con Viton® o elastomérico (opcional))	10 a 15 [14 a 20]
TM, TMR con escudos de PCTFE (Kel-F®) (opcional) 0,063” [1,6mm]	20 a 25 [27 a 34]

Usando una llave de pares, apriete las tuercas en incrementos de cinco ft-lb (7 N·m) siguiendo la pauta en «Z» según la Figura 1, hasta que se llegue a los valores que aparecen en la Tabla 3 para el indicador específico de nivel. Para indicadores de secciones múltiples, proceda primero al apriete de la(s) sección(es) central(es) y pase progresivamente a los extremos del indicador.

Si se perturban los pernos, las juntas o el vidrio de cualquier sección de un indicador de secciones múltiples, se debe comprobar la integridad de todas las secciones y si es necesario reajustar el par.



Advertencia

La no aplicación de par en la secuencia apropiada o del valor de fuerza/altura puede ser causa de fugas, de expulsión de junta o de rotura del vidrio, con el resultado de fallo del indicador, y de graves daños personales y/o de los bienes.

NOTA: Dependiendo de las dimensiones del indicador puede que haya menos pernos que los que aparecen en la Figura 1. Comience en el centro y siga la pauta en «Z» hacia fuera hasta los últimos pernos en un indicador específico.

5.5 Resortes cónicos

Los resortes cónicos se emplean para reducir o eliminar la necesidad de reajustar el par de los pernos. Esto es de especial importancia en el caso de indicadores sometidos a presión y/o a un ciclo térmico. Los resortes cónicos admiten la dilatación y contracción del material a la vez que mantienen la carga axial del perno y, por tanto, ejercen compresión sobre la junta.

Los niveles modelo RM y RMR necesitan 2 resortes por cada tuerca (4 por perno). Los resortes deberían montarse con el lado cóncavo frente a la cubierta del indicador. Consulte la Figura 2 para un montaje apropiado de los resortes.

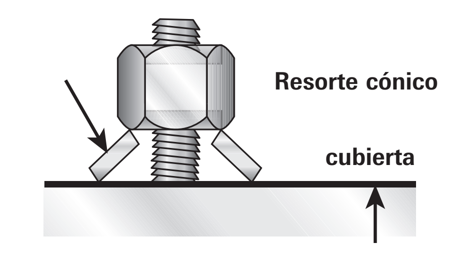


Figura 2: Altura del resorte cónico

Nota: el siguiente procedimiento sólo debe seguirse en sólo un lado de un indicador transparente.

Usando una llave de pares, apriete las tuercas en incrementos de cinco ft-lb (7 N·m) siguiendo la pauta en «Z» según la Figura 1, hasta que se llegue a los valores que aparecen en la Tabla 3.

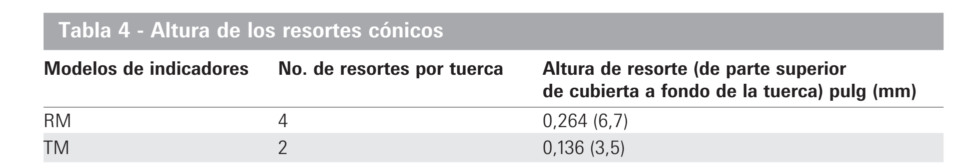


Tabla 4 - Altura de los resortes cónicos

Modelos de indicadores	No. de resortes por tuerca	Altura de resorte (de parte superior de cubierta a fondo de la tuerca) pulg (mm)
RM	4	0,264 (6,7)
TM	2	0,136 (3,5)

6.0 Operación

Antes de poner en marcha la operación de un indicador de nivel de líquidos, compruebe que se han efectuado todos los procedimientos de instalación. Use solo personal cualificado y experimentado que esté familiarizado con los equipos de indicadores de nivel y que comprendan perfectamente las implicaciones de las tablas y todas las instrucciones. Inspeccione para asegurar que todas las conexiones tienen un cierre estanco a la presión. Asegúrese de que se ha ajustado el par de las tuercas a sus valores adecuados según se especifican en la Tabla 5. Extraiga la cinta autoadhesiva de protección del vidrio y examínelo para cerciorarse de que está limpio y exento de daños como grietas, arañazos, picaduras y astillamientos.

6.1 Ensayo hidrostático



Peligro

Las instalaciones de indicadores de nivel deberían entrar en servicio lentamente para evitar un impacto o esfuerzo excesivo sobre el vidrio. Un aumento súbito de presión o cambios repentinos de temperatura pueden ocasionar roturas del vidrio. Para evitar un choque térmico excesivo o esfuerzos mecánicos sobre el vidrio, las válvulas de conexión deberían abrirse lentamente, y se debería permitir una lenta ecualización de la temperatura y presión del indicador. Si las válvulas van equipadas con cierre de retención de bola, dichas válvulas se tienen que abrir totalmente después que se hayan ecualizado la presión y la temperatura para permitir la operación de las retenciones automáticas de bola en caso de fallo. El no seguimiento de estos procedimientos recomendados de operación puede resultar en la muerte, en graves daños personales y/o en daños a los bienes.

Se deben adoptar todas las medidas necesarias para hacer frente a la posibilidad de fugas durante el ensayo. Se deben ensayar hidrostáticamente todas las instalaciones hasta al menos 100 psig (690 kPa) pero por debajo de la presión de diseño y corregir cualquier fuga antes de continuar.

7.0 Mantenimiento

La velocidad a la que se degradan los componentes depende de una diversidad de condiciones. La presión, la temperatura y los medios de procesos ejercen una influencia sobre la velocidad a la que se deterioran los componentes de los indicadores de nivel. Las temperaturas más elevadas pueden acelerar el deterioro de las juntas, cojines, vidrio y metales. Los ácidos y productos similares pueden perjudicar la integridad de casi cualquier material. La concentración de los productos químicos puede acelerar la velocidad de corrosión. Penberthy no puede proponer un calendario general de mantenimiento para cada aplicación.

El usuario final es el que está más familiarizado con los medios de los procesos y debe ser responsable de formular un calendario de mantenimiento. El usuario debe crear calendarios de mantenimiento, manuales de seguridad y rutinas de inspección para cada indicador de nivel. Solamente se podrán crear calendarios de mantenimiento realistas con el pleno conocimiento de los servicios y de las situaciones de aplicación involucradas. Todo esto se ha de basar en la experiencia de operación del usuario acerca de su aplicación específica.
Si se perturban los pernos, las juntas o el vidrio de cualquier sección de un indicador de secciones múltiples, se debe comprobar la integridad de todas las secciones y si es necesario reajustar el par o proceder a la reparación.



Advertencia

Use solo personal cualificado y experimentado que esté familiarizado con los equipos de indicadores de nivel y que comprendan perfectamente las implicaciones de las tablas y todas las instrucciones. No prosiga con ninguna operación de mantenimiento a no ser que el indicador de nivel esté aliviado de toda presión o vacío, que haya llegado a la temperatura ambiente y que esté vaciado o purgado de todos los fluidos. Si no se hace así, pueden darse graves daños personales y materiales

En todas las instalaciones el usuario debería evaluar con regularidad los siguientes puntos con fines de mantenimiento:

1. el vidrio, tocante a limpieza y señales de daños o desgaste,
2. los escudos, si se usan, para detectar señales de empañamiento, desgaste o deterioro,
3. el indicador, para detectar señales de fugas alrededor de las juntas o en las conexiones, y
4. el indicador, para detectar señales de corrosión interna o externa.

7.1 Procedimientos de mantenimiento

El vidrio debería recibir una atención regular y minuciosa. El vidrio se debe mantener limpio usando un limpiacristales comercial y un paño suave. Inspeccione la superficie del vidrio para detectar si hay empañamientos, ataques ácidos, arañazos o daños físicos como abolladuras, marcas o corrosión. Un vidrio dañado está debilitado y puede romperse bajo presión. La iluminación con una linterna a un ángulo aproximado de 45°C ayudará a detectar algunas de estas condiciones. Las áreas dañadas típicas darán más brillo que el vidrio alrededor debido a que se refleja la luz.

La detección de cualquier daño, de áreas problemáticas o de desgaste superficial es suficiente evidencia para eliminar del servicio el correspondiente indicador de nivel. NO proceda a operar el indicador de nivel hasta que se haya procedido a la sustitución del vidrio con un kit de recambio de vidrio siguiendo las instrucciones de montaje que aparecen en la Sección 8.

Los escudos que exhiban señales de empañamiento, desgaste o deterioro dan indicación de que el vidrio del indicador ha quedado expuesto o podría quedar pronto expuesto al fluido contenido. Elimine inmediatamente del servicio dicho indicador de nivel. No proceda a operar el indicador de nivel hasta que haya procedido a la sustitución de los escudos y del vidrio siguiendo las instrucciones de desmontaje y montaje que aparecen en la Sección 8.

Las fugas de las juntas deben repararse inmediatamente. NO proceda a operar ningún indicador de nivel hasta que sus juntas hayan sido sustituidas siguiendo las instrucciones de montaje que aparecen en la Sección 8.

Las fugas en las conexiones en una conexión embridada o roscada se deberían corregir apretando los pernos en la conexión o eliminando del servicio el indicador de nivel y envolviendo las roscas de conexión con cinta Teflon® en todas las roscas macho de tubería.

Puede aparecer corrosión si el usuario ha seleccionado un material inadecuado para la aplicación de indicación de nivel. Es responsabilidad del usuario escoger un material de construcción compatible con el fluido contenido y el medio alrededor. Si aparece corrosión interna o externa, el usuario debe proceder de inmediato a una investigación. Puede que sea necesario contactar con un distribuidor autorizado de Penberthy para poder mejor determinar el origen de la corrosión.

7.2 Resolución de problemas

Problema	el vidrio aparece prematuramente atacado o empañado en el servicio
Causa	el fluido empleado no es compatible con el vidrio o con los escudos
Solución	sustituir el vidrio e instale escudos que no queden afectados por el fluido contenido

Problema	el vidrio se rompe repetidamente en el servicio a pesar de una cuidadosa atención a los procedimientos de mantenimiento
Causa	choque térmico, choque hidráulico, cargas mecánicas, superación de los parámetros de diseño o una combinación de estos factores
Solución	comprobar el sistema entero para determinar los posibles orígenes de las cargas. Comprobar la aplicación para determinar las condiciones reales de operación y consultar con un distribuidor autorizado de Penberthy acerca de cómo proceder.

8.0 Extracción - Desmontaje - Montaje



Advertencia

Use solo personal cualificado y experimentado que esté familiarizado con los equipos de indicadores de nivel y que comprendan perfectamente las implicaciones de las tablas y todas las instrucciones. No proceda con ninguna operación de mantenimiento a no ser que el indicador de nivel esté aliviado de toda presión o vacío, que haya llegado a la temperatura ambiente y que esté vaciado o purgado de todos los fluidos. Si no se hace así, pueden darse graves daños personales y materiales.

8.1 Desmontaje
Emplee un banco de trabajo más largo que el indicador de nivel, y suficientemente ancho para ir depositando las piezas que se vayan desmontando.

1. Deposite el indicador sobre el banco de modo que el lado de las tuercas de las varillas de fijación quede hacia arriba.
2. Sujete el indicador con firmeza y afloje las tuercas comenzando a ambos extremos de cada sección y pasando luego desde ambos extremos al centro de cada sección, como aparece en la Figura 3.
3. Secuencia de aflojamiento de las tuercas
   - extraiga las tuercas, la arandela, los resortes cónicos (si hay) y la placa de características
   - dé unos golpes suaves a las cubiertas con un mazo de caucho según sea necesario para aflojar y extraiga
   - en el caso de conjuntos de resortes cónicos: para extraer las cubiertas, puede que sea necesario extraer pernos prisioneros depositando el conjunto sobre su lado y haciendo salir los pernos prisioneros o en U haciéndolos pasar a través de la cubierta golpeando con un martillo y un punzón
   - extraiga los cojines, vidrios, escudos (si hay), y las juntas
   - golpee suavemente con un mazo de goma la cámara de líquido o las cubiertas restantes según sea necesario para desprenderlas, y extraiga los restantes componentes
   - extraiga, destruya y elimine todos los vidrios, cojines, juntas y escudos. Bajo ninguna circunstancia deberían reutilizarse estos componentes ni instalarse en un indicador.

Nota: Si el tamaño del indicador es menor que el que se muestra aquí, siga la secuencia en espiral desde los extremos hasta que haya aflojado todos los pernos.

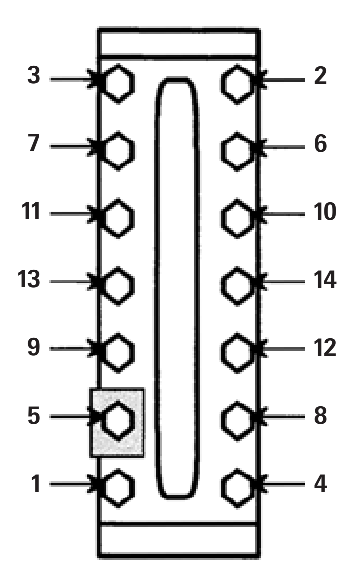


Figura 3: Secuencia de aflojamiento de tuercas

 **Advertencia**

Cuando se han usado, los cojines, juntas y escudos quedan deformados de manera permanente por compresión, y si se reutilizan se pueden causar fugas y puntos de grandes esfuerzos, lo que resultará en la rotura del vidrio. El vidrio puede contener daños ocultos y tensiones internas causadas por usos anteriores. Si se reutiliza, el vidrio puede romperse bajo presión, causando daños personales y materiales.

8.2 Inspección de las superficies de asiento del vidrio
Limpie las superficies de asiento del vidrio en la cámara de líquido y la cubierta con un raspador metálico suave (preferiblemente de latón) para eliminar todas las rebabas, óxido y restos de las juntas y cojines anteriores. Ponga un cuidado extremo en evitar escoplear o marcar las superficies de asiento de las juntas y de los cojines.

Emplee una pieza plana de metal de aproximadamente la misma longitud que el vidrio, o una nueva pieza de vidrio, y un calibre de grosores para comprobar la planaridad de cada superficie de asiento del vidrio en la cámara líquida y bajo cubierta. La superficie ha de ser plana con una tolerancia de 0,002 pulg. Si se encuentra que cualquier superficie está más allá de una tolerancia de 0,002 pulg, se tiene que rechazar este indicador entero y sustituirlo. La superficie de asiento de la junta debe tener un acabado superficial final de 450 a 500 AARH.

 **Advertencia**

La planaridad de las superficies de asiento del vidrio fuera de la tolerancia de 0,002 pulg. (0,05 mm) que se especifica es una señal de que el indicador ha sufrido unos esfuerzos excesivos bajo una repetida exposición a los choques mecánicos, térmicos o hidráulicos durante su servicio anterior. La operación de un indicador de nivel que haya sufrido esfuerzos excesivos puede resultar en esfuerzos anormales sobre el vidrio que causen su rotura. Si el acabado superficial no está dentro del margen de 450-500 AARH, la junta puede resultar expulsada bajo presión con una resultante descarga repentina de la presión, la fuga del líquido contenido, con graves daños personales o materiales.

No se deberían mecanizar las superficies de asiento del vidrio para alcanzar las tolerancias de asiento. La cámara y la cubierta están diseñadas para un grosor crítico para conseguir los parámetros de presión y temperatura. La mecanización de superficies de asiento del vidrio puede resultar en el incumplimiento del grosor crítico necesario debido a la eliminación de material.

8.3 Montaje
Si se encuentra que todas las superficies de asiento del vidrio están dentro de la tolerancia de 0,002 pulg (0,051 mm) descrita en la sección anterior, pase a obtener nuevo vidrio, y juntas, cojines y escudos asimismo nuevos (si se usan) y proceda a montar de nuevo como sigue (consulte el despiece en la Sección 11 si es necesario):

1. limpie las roscas de los pernos y las tuercas para eliminar toda la pintura, óxido e incrustaciones. Aplique una fina capa de aceite a las roscas.
2. para indicadores transparentes, inserte los pernos a través de la mitad de la cubierta y extienda las cubiertas a lo largo del banco, lado a lado, con las cámaras de líquido. Use las cámaras para espaciar las cubiertas y alinéelas con las ranuras de visualización.

3. en el caso de indicadores de nivel tipo reflex y reflex Belleville (con resortes cónicos), extienda las cubiertas a lo largo del banco, lado a lado, con las cámaras de líquido. Use las cámaras para espaciar las cubiertas y alinéelas con las ranuras de visualización.
4. en el caso de indicadores transparentes tipo Belleville (con resortes cónicos), rosque las tuercas en los espárragos, ponga dos resortes cónicos bajo la tuerca con la parte estrecha hacia la tuerca (véase Figura 2), inserte el espárrago a través de cada cubierta y coloque las cubiertas a lo largo del banco, lado a lado, con cámaras de líquido. Use las cámaras para espaciar las cubiertas y alinearlas con ranuras de visualización.
5. instale un cojín dentro de cada cubierta.



Advertencia

Los vidrios de repuesto van acompañados de instrucciones de instalación propias. Se deben seguir todas las instrucciones suministradas con el vidrio, por cuanto hay ciertas precauciones que se deben observar cuando se maneja vidrio de indicadores. Entre las precauciones a tener en cuenta está evitar golpear o deslizar el vidrio sobre cualquier superficie y la inspección de las piezas individuales. El descuido de alguna de las instrucciones para la sustitución de vidrio de indicador podría resultar en la rotura del vidrio y la consiguiente liberación repentina de presión, con daños personales y materiales.

6 . Instale la banda de goma alrededor de cada pieza de vidrio, y luego sitúe el vidrio centrado dentro de cada cubierta.
7 . Instale escudos, si se emplean, y la junta en el vidrio con cuidado de mantener centrados los componentes.
8 . Coloque la cámara de líquido sobre las juntas (escudos - si se usan), asegurando que todos los componentes estén alineados con la ranura de observación.
9 . En el caso del indicador reflex, instale los pernos en U en su sitio introduciéndolos con suaves golpes con un mazo de goma, con cuidado de no perder la alineación de la ranura de visualización.
10 . En el caso del indicador reflex, gire rápidamente el conjunto sobre la parte posterior de los pernos en U. Monte la placa de características, la arandela y las tuercas a los pernos en U. Apriete las tuercas con los dedos. Usando una llave de par, apriete las tuercas en incrementos de 5 ft-lb (7 N·m), siguiendo la secuencia de la Figura 1 hasta alcanzar los valores de par de la Tabla 3.

NOTA: Dependiendo de las dimensiones del indicador puede que haya menos pernos que los que se muestran en la Figura 1. Comience en el centro y siga la pauta en «Z» hacia fuera hasta los últimos pernos en un indicador específico.

11. En el caso del indicador transparente, instale las juntas en su sitio, y escudos si se emplean, centrados en las ranuras de visualización.
12. Instale la banda de goma alrededor de cada pieza de vidrio, luego sitúe el vidrio centrado sobre la junta o escudos, si se usan.
13. Instale un cojín en sobre cada pieza de vidrio.
14. Instale las cubiertas en su sitio con cuidado de mantener la alineación de los componentes en el interior.
15. Instale la placa de características, la arandela y las tuercas a los espárragos. Apriete las tuercas con los dedos. Usando una llave de par, apriete las tuercas en incrementos de 5 ft-lb (7 N•m), siguiendo la secuencia de la Figura 1 hasta que se llegue a los valores de par de la Tabla 3.

15A. Para indicadores transparentes del tipo Belleville (de resortes cónicos): instale la placa de características y dos resortes cónicos bajo cada tuerca con el extremo estrecho hacia la tuerca (véase Figura 2). Apriete las tuercas con los dedos.

NOTA: el siguiente procedimiento debe llevarse a cabo solamente a un lado del indicador.

15B. En el caso de indicadores reflex tipo Belleville (con resortes cónicos): instale la placa de característica y cuatro resortes cónicos bajo cada tuerca con la parte estrecha hacia la tuerca (véase Figura 2). Apriete las tuercas con los dedos.

16. Usando una llave de par, apriete las tuercas en incrementos de 5 ft-lb (7 N·m), siguiendo la secuencia de la Figura 1, hasta alcanzar los valores de par de la Tabla 3.

Consulte la Sección 5.0 para instalación y la Sección 6.0 para operación del indicador de nivel cuando se reemprenda el servicio.

9.0 Eliminación al final de la vida útil

Los indicadores Penberthy se emplean en una diversidad de aplicaciones de fluidos. Siguiendo los apropiados reglamentos gubernamentales e industriales, el usuario tiene que determinar la magnitud de los preparativos y del tratamiento que debe sufrir el indicador antes de su eliminación. Puede que se precise de una Hoja de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS) antes que los servicios de eliminación acepten determinados componentes.

Los metales, el vidrio y los polímeros deberían reciclarse siempre que sea posible. Consulte el pedido y las hojas de especificación de materiales de Pentair - Prophetstown acerca de materiales de construcción.

10.0 Asistencia por teléfono

Si tiene dificultades con su indicador de nivel, notifique a su distribuidor local de Penberthy. También puede contactar con fábrica directamente llamando al número (815) 537-2311 y pedir por un ingeniero de aplicaciones. Para su mejor asistencia, cuando llame tenga a disposición la siguiente información, si le es posible:

Número de modelo
Nombre de la compañía a la que compró su indicador de nivel
Número y fecha de factura
Condiciones de trabajo (presión, velocidades de flujo, forma del tanque, etc.)
Una breve descripción del problema
Procedimientos de resolución de problemas que han fallado

Si fallan los intentos de resolución de su problema, puede solicitar devolver a fábrica su indicador de nivel para que sea sometido a rigurosos ensayos. Debe obtener un número de autorización de devolución (Return Authorization - R.A.) de parte de Pentair Prophetstown antes de ninguna devolución. De no hacerlo así, la unidad le sería devuelta sin ensayar, a cobro revertido. Para obtener un número R.A. se precisa de la siguiente información (además de lo anterior):

Razón para la devolución
Persona de contacto en su empresa
Dirección de Envío

Hay un cargo mínimo por la evaluación de unidades que no estén bajo garantía. Será contactado antes de la iniciación de reparaciones si el coste es superior al cargo mínimo. Si devuelve una unidad cubierta por la garantía, pero que no resulte defectuosa, se le aplicará el cargo mínimo.

11.0 Plano del despiece

Transparente

4
125
163
1
8
331
48
9
7
2
7
9
48
331
8
1
100

Reflex

4
125
163
1
8
331
48
7
2
100

Lista de piezas

1	Cubierta
2	Cámara
4	Tuerca
48	Vidrio
7	Junta
8	Cojín
9	Escudo
100	Perno/Perno en U
125	Arandela
163	Placa de características
331	Banda

Repuestos recomendados

Nº REF	Denominación	Cantidad
100	Perno/Perno en U	2/1 por sección
4	Tuercas	2 por sección
48	Vidrio	1
7	Junta	2
8	Cojín	2
9	Escudo (si se usa)	2

Nota

Se muestra el tamaño 9 - el indicador real puede ser más corto y precisar de menos componentes para su empernado